

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-133424

(43)Date of publication of application : 22.05.1998

(51)Int.Cl. G03G 9/087  
G03G 9/08  
G03G 15/08

(21)Application number : 08-305743

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 31.10.1996

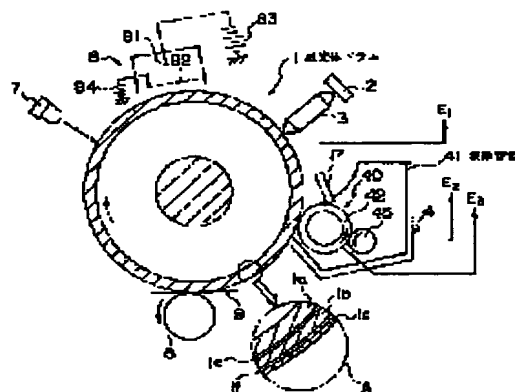
(72)Inventor : ARAI TAKAAKI  
IKEDA YUKIO  
OZAWA YOSHIO  
MUKAIDAKA HISASHI  
IWASHIMA KEIJI

## (54) POLYMER TONER, AND IMAGE FORMING DEVICE USING THAT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image forming device which uses such a polymer toner that can form a sharp image without causing flowing of image or fogging while taking simplification and safeness of the structure of the image forming device, which uses a-Si drum, into consideration.

**SOLUTION:** This device is equipped with a developing device which develops a latent image on an amorphous silicon photoreceptor and collects the residual toner remaining after transfer. In this device, toner particles obtd. by polymn. are subjected to mechanical shock or heat treatment to fix abrasive particles, and then silica fine particles are added to prepare the toner. The residual toner remaining on the photoreceptor is scraped away by a developing roller which develops a latent image by touching the photoreceptor, while the surface of the photoreceptor is polished by the abrasive particles.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3373376

[Date of registration] 22.11.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] It is the polymerization toner characterized by adding the silica impalpable powder charged to a toner particle and like-pole nature, and coming to mix after fixing the abrasive material particle to which \*\*\*\*\* is charged in a toner particle and reversed polarity by thermal processing in the toner particle obtained by the polymerization method.

[Claim 2] Said abrasive material particle is a polymerization toner according to claim 1 characterized by toner weight containing 0.3 to 5% of the weight.

[Claim 3] Said silica impalpable powder is a polymerization toner according to claim 1 characterized by toner weight containing 0.3 to 2% of the weight.

[Claim 4] In image formation equipment equipped with the developer performed to serve also as recovery of the transfer residual toner which remained while developing the latent image on an amorphous silicon photo conductor After fixing an abrasive material particle by thermal processing, \*\*\*\*\* the toner particle obtained by the polymerization method Image formation equipment characterized by grinding said photo conductor front face by said abrasive material particle while failing to scratch the transfer residual toner in which it remained on said photo conductor with the developing roller which contacts said photo conductor and develops a latent image using the toner which added and formed silica impalpable powder.

[Claim 5] Said toner is image formation equipment according to claim 4 characterized by coming to mix the silica impalpable powder charged to like-pole nature with a toner particle, the abrasive material particle charged in reversed polarity, and a toner particle.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the toner used for the image formation equipment and this which have the developer performed to serve also as recovery of the transfer residual toner which remained while developing the latent image on this photo conductor, using an amorphous silicon photo conductor as image support.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although there are some which use the a-Si drum in order to attain improvement and the formation of free maintenance of endurance to the photo conductor drum used for electrophotography equipment in recent years Since hygroscopicity tends to generate many said image flow to an a-Si drum under highly humid highly as compared with an organic semiconductor for this reason, a-Si The heat object of a sheet heater and others was arranged on the tooth-back side of said photo conductor drum, and said image generating flow is prevented by heating a photo conductor drum.

[0003] However, this system will become complicated, if the configuration not only makes it complicated, but a thermal control means etc. is needed and forming a heater uses a heater in the miniaturization of a copying machine and a printer, and personal-izing especially. Moreover, the temperature up of a heater takes fixed time amount, and time amount (warm uptime) after switching on a power source until it prints is long, and requires the power consumption for it. Moreover, if a photo conductor is heated, since a temperature up will be carried out to near the TG temperature (glass transition temperature) of a toner, a toner will fix on a photo conductor front face. The various problems to say occur.

[0004] Moreover, also in the condition that image flow does not occur, it sets to this kind of electrophotography equipment. In order to make a toner adhere to the development field of the electrostatic latent image formed on the photo conductor in the development process and not to make it adhere to the field non-developing negatives In the electrification process, photo conductor surface potential was made more than 400V, the difference of the high potential section of the electrostatic latent image formed in an exposure process was made more than 400V, and more than 200V was still more nearly required in development potential. Therefore, the photoconduction ingredient which has the electrification capacity beyond 400V as a photo conductor is required, and it is after ingredient selection, and constraint is large after that thickness sets up.

[0005] Moreover, the so-called 'fogging' phenomenon in which a toner adheres to the white section tends to generate a-Si. This is the phenomenon in which the toner in equipment adheres to a photo conductor front face according to an image-force etc. The image-force of this toner receives effect in the specific inductive capacity of a sensitization layer greatly, and an image-force becomes large, so that specific inductive capacity is large. This specific inductive capacity is usually 3-3.5 in an organic photo conductor, and in a-Si, ten to about 12, and since it is large, a 'fogging' phenomenon tends to generate a-Si.

[0006] Moreover, conventionally, a grinding toner is used, and after cooling the kneading object which mixed granule children, such as resin, a coloring agent, and a charge control agent, coarse grinding is carried out with a hammer mill, a cutter mill, etc., and this grinding toner is further pulverized in particle size of about 8-15 micrometers with a jet mill etc., and is created. Although creation is comparatively easy, it is created by the irregular distorted configuration, and it is easy to concentrate electrification on heights, two or more heights may contact a photo conductor front face to one particle, and an image-force becomes large in that case.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] JP,7-113787,B (example 1 of precedence) is known as a technique which solves the above mentioned image flow by the abrasive material. This technique fixes a polish particle (B) to the coloring particle (A) which has binding resin and a coloring agent by the mechanical shock, and said coloring particle (A) is indicated if a spherical particle with few heights is desirable.

[0008] however, this example 1 of precedence -- W1: -- the weight of a particle (A), and W2: -- the weight of a particle (B), and R1: -- the mean particle diameter of a particle (A), and R2: -- the mean particle diameter of a particle (B), and M1: -- the true density of a particle (A), and M2: if it is the true density of a particle (B)  
 Coverage  $\% = (W2 \times R1 \times M1 \times 100) /$  of the polish particle (B) to a coloring particle (A)  $(4 \times W1 \times R2 \times M2)$   
 It comes out, the coverage expressed is set up to 0.1 – 10%, and control of this coverage takes an advanced technique.

[0009] Moreover, JP,7-295388,A (example 2 of precedence) is known as a technique of preventing the above mentioned 'fogging' phenomenon. An amorphous silicon photo conductor and a developing roller perform contact development using a polymerization toner, and this technique is an unit or a thing which uses together and is added 0.1 to 10% of the weight to toner weight about the additive by the fluid grant agent, the abrasive material, lubricant, a charge control particle, etc. [ two or more ]

[0010] However, this example 2 of precedence received recovery of a residual toner, does not perform it by picking bias, and was not necessarily enough. [ of prevention of a 'fogging' phenomenon ]

[0011] This invention aims at offering the developer using the polymerization toner and it which can form the clear image used as image flow and a 'fogging' phenomenon, considering simplification and safety of a configuration of being used for the image formation equipment using an a-Si drum in view of an above-mentioned situation.

[0012]

[Means for Solving the Problem] After fixing the abrasive material particle to which \*\*\*\*\* is charged in a toner particle and reversed polarity by thermal processing in the toner particle from which the 1st invention of this invention was obtained by the polymerization method, it is the polymerization toner characterized by adding the silica impalpable powder charged to a toner particle and like-pole nature, and coming to mix.

[0013] Moreover, it is also the effective means of \*\*\*\* 1 invention for toner weight to contain said abrasive material particle 0.3 to 5% of the weight, and to constitute said polymerization toner, and for toner weight to contain said silica impalpable powder 0.3 to 2% of the weight, and to constitute said polymerization toner.

[0014] Since the toner which added and formed silica impalpable powder is used after \*\*\*\*\* fixes an abrasive material particle for the toner particle from which \*\*\*\* 1 invention was obtained by the polymerization method by thermal processing, a toner particle does not adhere to an abrasive material particle electrostatic, but an abrasive material particle is certainly held at a toner particle in the form where a part of abrasive material particle sinks into a toner particle, and toner particle combination is formed.

[0015] Therefore, it is rare to drop out of a toner particle by stirring in a developer etc., and to pile up in a developer, even if a toner particle and an abrasive material particle are like-pole nature, since the abrasive material particle is held with said toner particle combination, and in case it fails to scratch the transfer residual toner in which it remained on said photo conductor with the developing roller which contacts a photo conductor and develops a latent image, said photo conductor front face can be ground by said abrasive material particle, and generating of a fogging can be prevented.

[0016] Moreover, since it has the spherical configuration (configuration near a globular form or a globular form) by the polymerization method, in order to be charged in homogeneity on the curved surface of the front face of a toner particle and to carry out point contact to a photo conductor front face, an image-force and Van der Waals force are small, and, as for this toner, can prevent generating of a fogging.

[0017] Moreover, since the toner which added and formed silica impalpable powder in said toner particle combination is used, the stable electrification nature and the stable fluidity to a toner are given, and good image formation can be performed.

[0018] Moreover, when the silica impalpable powder charged in said toner to a toner particle, the abrasive material particle charged in reversed polarity, a toner particle, and like-pole nature is mixed and constituted, in adhesion with a toner particle and an abrasive material particle, static electricity-force in which the adherence force in the form where a part of abrasive material particle sinks into a toner particle is another can be added, and omission from a toner particle can be prevented.

[0019] In this case, 0.3 – 5% of the weight of the abrasive material particle of toner weight is contained, or 0.3 – 2% of the weight of the silica impalpable powder of toner weight is contained, and it is desirable to make two or more abrasive material particles and silica impalpable powder adhere to a 1 toner particle at least.

[0020] While \*\*\*\* 2 invention develops the latent image on an amorphous silicon photo conductor In image formation equipment equipped with the developer performed to serve also as recovery of the transfer residual toner which remained After fixing an abrasive material particle by thermal processing, \*\*\*\*\* the toner particle obtained by the polymerization method While failing to scratch the transfer residual toner in which it remained on said photo conductor with the developing roller which contacts said photo conductor and develops a latent image using the toner which added and formed silica impalpable powder, it is characterized by grinding

said photo conductor front face by said abrasive material particle.

[0021] Moreover, it is also the effective means of \*\*\*\* 2 invention to mix and constitute the silica impalpable powder charged in said toner to a toner particle, the abrasive material particle charged in reversed polarity, a toner particle, and like-pole nature.

[0022] In order to charge \*\*\*\* 2 invention in homogeneity on the curved surface of the front face of a toner particle since this toner has the spherical configuration (configuration near a globular form or a globular form) by the polymerization method, and to carry out point contact to a photo conductor front face, an image-force and Van der Waals force are small, and can prevent generating of a fogging.

[0023] Moreover, when the silica impalpable powder charged in said toner to a toner particle, the abrasive material particle charged in reversed polarity, a toner particle, and like-pole nature is mixed and constituted, in adhesion with a toner particle and an abrasive material particle, static electricity-force in which the adherence force in the form where a part of abrasive material particle sinks into a toner particle is another can be added, and omission from a toner particle can be prevented.

[0024]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, based on a drawing, the gestalt of operation of this invention is explained in detail in instantiation. However, the dimension of the component part indicated by the gestalt of this operation, the quality of the material, a configuration, its relative configuration, etc. are not the meaning that limits the range of this invention only to it but only the mere examples of explanation, as long as there is no specific publication especially.

[0025] Drawing 1 shows the gestalt of 1 operation of the image formation equipment with which this invention is applied, and the optical system which consists of an LED head 2 for exposure and the SELFOC lens 3 along a hand of cut, the development unit 4, the imprint roller 5, the electric discharge lamp 7, and the electrification unit 8 are arranged in the perimeter of the a-Si photo conductor drum (photo conductor) 1 which rotates to a drawing top clockwise rotation.

[0026] Next, each component of each is explained. As the photo conductor drum 1 is shown in A, on conductive base material 1a, the laminating of photoconduction layer 1b and the surface layer 1c is carried out, they are formed, and carrier impregnation blocking layer 1e is inserted in 1f of transition layers between photoconduction layer 1b and surface layer 1c between conductive base material 1a and photoconduction layer 1b again, respectively. Although the cylinder object of aluminum nature is generally used for said base material 1a While it is formed in metallic materials, such as SUS, Ti, nickel, Au, and Ag, and a front face by inorganic materials, such as glass on which the electric conduction film was made to put, transparent resin, such as epoxy, etc. and thickness sets the diameter of a periphery as 30mm by 3mm in the gestalt of this operation The cylinder object made from aluminum which has die length of 254mm is used for shaft orientations.

[0027] Although said carrier impregnation blocking layer 1e uses various things according to the ingredient of photoconduction layer 1b, when an a-Si system ingredient is used for photoconduction layer 1b, it is good to be referred to as carrier impregnation blocking layer 1e of an a-Si system.

[0028] moreover, said a-Si system photoconduction layer 1b — a glow discharge part solution method, the sputtering method, the ECR method, vacuum deposition, etc. — film formation — carrying out — the formation — hitting — the element for dangling bond termination, for example, (H) and a halogen, — 5 – 40wt% — it is good to make it contain. That is, in order to make a non dope or Va group element contain, and to raise electronic mobility using the photoconductor set to photoconduction layer 1b from a-Si:H when development bias is forward and and to raise the mobility of an electron hole when development bias is negative, it is desirable to make an III a group element contain. Moreover, in order to acquire a desired property about electrical characteristics, such as dark conductivity and photoconductivity, an optical band gap, etc. if needed, elements, such as C, O, and N, may be made to contain.

[0029] And the thickness of said whole photoconduction layer 1b is good to make it about 3–50 micrometers from control of required electrification and reservation of withstand voltage, the exposed absorption of light, or the above mentioned rest potential etc.

[0030] As thickness, surface layer 1c to 25 micrometers or less Moreover, a glow discharge part solution method, When film formation was carried out by the sputtering method, the ECR method, vacuum deposition, etc. and it is expressed as an element ratio empirical formula (a-Si<sub>1-x</sub>C<sub>x</sub>:H), x — 0.95<=x<1 — it is — and the dynamic indentation hardness of the outermost surface (free-surface layer) — 50–200Kgf/mm<sup>2</sup> it is — it consists of hydroxylation amorphous silicon carbide, and especially the resistance is set as the resistance of the 10<sup>12</sup> – 10<sup>13</sup> ohm-cm range. And said surface layer 1c is set up so that it may take for progressing to the back side by the side of photoconduction layer 1b and a degree of hardness may become large gradually from an outermost surface side.

[0031] And in order to attach the inclination (inclination to which it takes for progressing to the back side by the

side of photoconduction layer 1b, and a degree of hardness becomes large gradually from an outermost surface side) of the above degrees of hardness. For example, when forming said surface layer 1c by the glow discharge part solution method, it sets. In material gas, enlarge with time gradually the ratio of C content gas to Si content gas. It is formed with means, such as making low gradually base temperature of the aluminum cylinder drum which makes discharge power small gradually which makes small gradually the dilution ratio by the hydrogen gas of material gas which makes high gradually gas pressure at the time of membrane formation formation.

[0032] Moreover, between photoconduction layer 1b and surface layer 1c, it is good to prepare 1f of transition layers which made C content in a-SiC:H smaller than C content in surface layer 1c. Moreover, C content of 1f of this transition layer is changed in that layer, and you may make it have the inclination of a content. By preparing 1f of such transition layers, transit of the optical carrier generated by photoconduction layer 1b becomes smooth, photosensitivity is high, rest potential becomes low and an image property will also become good.

[0033] The developing roller 40 which consists of an elastic body 42 with which development unit 4A in drawing 2 consisted of the development container 41 and spring materials, such as polyurethane rubber, with which nonmagnetic monocomponent toner was contained, The development blade 17 which regulates the toner thickness to this roller 40, and said developing roller 40 are equipped with feed roller 45A which supplies a toner. In said developing roller 40, a feed roller 45, and development blade 17 grade, it connects with the direct-current development bias power supply E1 (350V), E2 (350V), and E3 (120V) which can be set as arbitration between 50-500V and which is not illustrated, and it constitutes so that negatives may be developed.

[0034] The periphery of said feed roller 45 is formed by the sponge which contacts the elastic body 42 of a developing roller 40, and rotates. And said feed roller 45 has said developing roller 40 and nip width of face of 1mm or more, and touches.

[0035] Feed roller 45A which rotates counterclockwise as shown in the development unit 4 at drawing 2 is toner thickness 0.3 mg/cm<sup>2</sup> - 0.9 mg/cm<sup>2</sup> to the developing roller 40 which similarly rotates counterclockwise by contact and the development blade 17 which the new toner 50 is supplied to a developing roller 40 by the feed roller 45, and regulates toner thickness since rubbing is carried out. It is regulated and a photo conductor 1 is supplied.

[0036] On the other hand, since the residual toner 49 of the toner which is not imprinted by said recording paper 9 contacts the elastic body 42 of a developing roller 40 again and peripheral velocity is rotating the developing roller 40 quickly from the photo conductor 1 in a contact location with a photo conductor 1, as the elastic body 42 of a developing roller 40 shows the residual toner 49 to a sign 51, while failing to be rubbed, the new toner 48 develops the latent image of the front face of a photo conductor 1.

[0037] Moreover, as a sign 51 shows, it does not fall in the lower part in the development container 41, but in the nip field to which a developing roller 40 and a feed roller 45 affect each other mutually, it falls under the development container 41 and the residual toners 52 to which the developing roller 40 adhered are collected by a developing roller 40 and the feed roller 45 which rotates to an opposite direction, as shown in a sign 53.

[0038] The manufacture approach of the toner used for the gestalt of this operation here is explained. First, in the phase which carries out the polymerization of the polymer from a monomer, after making a coloring agent, a charge control agent, etc. include in a polymer particle, manufacturing the polymerization toner particle of a spherical configuration (configuration near a globular form or a globular form) by the polymerization method and fixing an abrasive material particle by the mechanical shock or thermal processing to this polymerization toner particle, silica impalpable powder is added and a toner is manufactured.

[0039] The relation top which will be leaked if the gestalt of this operation has too low resistance, since a photo conductor 1 and a developing roller 40 are rubbing types, and a toner are polymerization toners, and are 106. The high resistance more than  $\omega\text{gacm}$  or an insulating toner is used. Therefore, resistance of the abrasive material particle fixed to a toner particle is 106. The resistance more than  $\omega\text{gacm}$  is required, and below 1012- $\text{ohmcm}$  is desirable so that it may mention later, and below 1010- $\text{ohmcm}$  is still more desirable.

[0040] Therefore, measurement of the volume resistivity of an abrasive material particle As shown in drawing 3, press down and specified quantity installation of the sample 26 of an abrasive material particle is carried out between the bases 21 and the cradles 28 with a negative electrode which have the forward electrode 21 at the core and laid weight 25 in the top face. The current which flows between said samples with an ammeter 23 is measured, the resistance of an abrasive material particle is computed from this current value and the electrical-potential-difference electrical-potential-difference value of a power source 24, and it is 106. The abrasive material of  $\omega\text{gacm}$  - 1010- $\text{ohmcm}$  is prepared.

[0041] 1. Add the abrasive material which has said resistance into the toner manufacture (1) polymerization toner particle by the mechanical shock, and the weight measuring and mixed stirring process polymerization toner original powder of an abrasive material 0.5 to 5.0% of the weight, and stir with a Henschel mixer. Stirring conditions are 15-50 degrees C (it changes with concentration), time amount 1 - 15min about 20 - 60 m/sec

and temperature in peripheral speed. Mixed stirring of the processing here is carried out so that the abrasive material particle which is not larger than a polymerization toner particle may be sprinkled on a piece or a two or more piece polymerization toner particle front face to a toner particle.

[0042] (2) The surface-preparation process of a polymerization toner particle, for example, the hybridization system of Horiba, performs mechanical shock (mechano fusion) processing. Conditions are peripheral speed 60 – 120 m/sec, the temperature of 10–60 degrees C (it changes with concentration), time amount 1 – 10min.

Processing here is a thing to the polymerization toner particle front face of an abrasive material for which it fixes and toner particle combination is manufactured.

[0043] (3) Add 0.3 – 2.0 % of the weight of silica impalpable powder to toner particle combination, and the weight measuring and the mixed stirring process aforementioned toner particle combination of silica impalpable powder, and perform mixed stirring on the same stirring conditions as the above (1). the silica impalpable powder which is not larger than a polymerization toner particle as for processing here — a toner particle — receiving — a piece — or two or more pieces adhere in static electricity in said toner particle joint body surface and its near.

[0044] 2. Carry out coincidence mixing of toner original powder and the abrasive material into an air current, the surface-preparation process (Japanese pneumatic industry), for example, the Sir fusion system, of the toner (manufacture a) polymerization toner particle by thermal processing, and an abrasive material. Air-current temperature is maintained at an elevated temperature (100–350 degrees C), half-melting of the polymerization toner particle front face is carried out, 0.5 – 5.0 % of the weight is sent in, and the abrasive material which has said resistance there is made to adhere to a polymerization toner particle front face. If air-current temperature is reduced at the moment of [ the ] adhering, cooling solidification of the \*\*\*\*\* polymerization toner front face will be carried out in the half-melting case, an abrasive material particle will be fixed to a polymerization toner front face, and toner particle combination will be manufactured.

[0045] (b) Like the weight measuring and the mixed stirring process above of toner particle combination and silica impalpable powder (3), add to said toner particle combination 0.3 – 2.0 % of the weight of silica impalpable powder, and perform mixed stirring on the same stirring conditions as the above (1). It adheres the silica impalpable powder which is not larger than a polymerization toner particle in static electricity to a toner particle to this processing that comes out in the two or more aforementioned toner particle joint body surface and its near.

[0046] Since a polymerization toner makes a coloring agent, a charge control agent, etc. include in a polymer particle and manufactures a toner particle in the phase which carries out the polymerization of the polymer from a monomer as mentioned above Since a globular form particle is obtained and a charge is charged to a globular form particle at homogeneity, with a photo conductor front face by point contact To one particle, since it is small, a fogging is prevented, and there are few contact parts and an image-force is 106. Since the high resistance more than omegacm or an insulating toner is used, even if a photo conductor 1 and a developing roller 40 are rubbing types, image flow does not occur by leak.

[0047] Said developing roller 40 rotates in this direction in this contact location while contacting surface layer 1c of a photo conductor 1 by nip width of face of 1mm or more (preferably 1–2mm), and the peripheral-speed difference in the location is set as the speed of 1.1 times or more (they are [ as opposed to / 0.3mg //cm / toner thickness / preferably / 2 – 0.9 mg/cm<sup>2</sup> ] 1.1 to 6.0 times) to the photo conductor 1. Furthermore, it is toner thickness 0.7 mg/cm<sup>2</sup> preferably. It receives and is set to one 1.2 to 5.0 times the speed of this.

[0048] moreover, the thickness of a toner particle — 0.3 mg/cm<sup>2</sup> – 1.0 mg/cm<sup>2</sup> — desirable — 0.3 mg/cm<sup>2</sup> – 0.9 mg/cm<sup>2</sup> — more — desirable — 0.4 mg/cm<sup>2</sup> – 0.8 mg/cm<sup>2</sup> It is set up. The pressure welding of the imprint roller 5 is carried out to the peripheral surface of said photo conductor drum 1 at homogeneity, and it is constituted pivotable synchronizing with this drum 1 while using a conductive roller and making the imprint bias of the electrification potential of said toner, and reversed polarity impress, in order to gather the imprint effectiveness to the recording paper 9.

[0049] The electrification unit 8 was already electrified in homogeneity on the photo conductor with the electrification vessel of a well-known scorotron method. For 81 in drawing, as for a control grid and 83, a corona discharge line and 82 are [ discharge bias and 84 ] electrification control bias.

[0050] Thus, the gestalt of this constituted operation makes a predetermined latent image expose by the exposure head 2, after electrifying the surface potential  $V_0$  of the photo conductor drum 1 in the above-mentioned set point by making the discharge bias of this high voltage impress, since electrification equipment 8 is suitably set as bias between before and behind 400V in electrification control bias. Then, it is impressed by the developing roller +350V at +100V and a feed roller, the toner image created by the latent image of said photo conductor by the polymerization method is made to adhere, and a photo conductor 1 and the record medium (recording paper) 9 inserted between the imprint rollers 5 are made to imprint.

[0051] Said recording paper 9 is sent out from the storage shed which is not illustrated, is inserted between a

photo conductor 1 and the imprint roller 5, and is sent out to the fixing process which is not illustrated after an imprint.

[0052] On the other hand, in drawing 2, the residual toner 49 of the toner which is not imprinted by said recording paper 9 contacts the elastic body 42 of a developing roller 40 again. Since peripheral velocity is rotating the developing roller 40 quickly from the photo conductor 1 in a contact location with a photo conductor 1, as the elastic body 42 of a developing roller 40 shows the residual toner 49 to a sign 51, while failing to be rubbed, the new toner 48 develops the latent image of the front face of a photo conductor 1.

[0053] Moreover, the residual toner shown with a sign 51 contains a little the photo conductor powder which ground the front face of a photo conductor 1. That is, as the feed roller 45 which rotates to a developing roller 40 and an opposite direction in the nip field to which the front face of a developing roller 40 adheres like a sign 52, and it may be transported although this residual toner 51 is scratched by the developing roller 40 and it falls under the development container 41, and, as for this residual toner 52, both rollers affect each other mutually shows to a sign 53, it falls under the development container 41 and is collected.

[0054] On the other hand, to the amount of a new toner, although the residual toner 53 which fell is mixed with a new toner in the development container 41, since it is a small amount, it dilutes. Therefore, as for said residual toner 53, it is desirable to flow back, to be poured in into a new toner in near the entry to which a new toner is supplied, and to constitute the inside of the development container 41 so that it may stir.

[0055] If the cause of image flow is explained, here so that it may expand to drawing 1 A and may be shown On conductive base 1a which generally consists of an aluminum cylinder in an a-Si photo conductor, the laminating of photoconduction layer 1b and the surface layer 1c is carried out, and they are formed. Surface layer 1c Inorganic quantity resistance or the insulating material of an alpha-SiC system is used, and the surface potential  $V_0$  on said photoconduction layer 1b and maintenance of latent-image potential distribution are aimed at.

[0056] Therefore, discharge products generated by said surface layer 1c by the corona discharge in an image formation process, such as nitrate ion and ammonium ion, adsorb, the latent-image charge with which they are formed on surface layer 1c based on the surface potential  $V_0$  and latent-image potential distribution on photoconduction layer 1b under a high-humidity/temperature environment moves in the direction of a front face, and charge flow, i.e., image flow, arises. Moreover, it is also considered to be also the factor of image flow that a photo conductor front face carries out oxidation degradation, and a hydrophilic property comes to be shown with a continuation print.

[0057] According to this image flow phenomenon, a latent-image charge flows around a latent image in case there is no image flow, and the 'blot' phenomenon of an image occurs. On the other hand, this example is the volume resistivity of the developing roller which forms the surface layer of said photo conductor in an a-Si layer, and \*\*\*\* it to this surface layer  $3 \times 10^7$  Since it can set below to  $\Omega \text{cm}$ , the excessive voltage drop in a roller layer is prevented, it is the synergistic effect with the low specific inductive capacity of an a-Si photo conductor, and even if it sets up low the surface potential of a photo conductor, and the development potential of a developing roller, sufficient image concentration can be obtained. Moreover, since the developing roller is carrying out rubbing to the photo conductor, said discharge product can be shaved off, image flow can be prevented, and good image formation can be performed.

[0058] consequently, the gestalt of this operation — the surface potential of said photo conductor — abbreviation 400 — setting it as 300–350V desirably V or less \*\*\*\* — moreover, the development potential of said developing roller — abbreviation 150 — V or less, it can be desirably set as 80–120V, and thereby, the thickness of a photo conductor can also decrease 25 micrometers or less, and can offer the image formation equipment which has the developer of a low price. Moreover, it becomes possible by taking this configuration to perform image formation also in the condition of not building in a heater in the base which supports photoconduction layer 1b, without image flow arising.

[0059] Moreover, in the gestalt of operation shown in drawing 2, since it constitutes so that a peripheral-speed difference may be given to said photo conductor 1 and the surface layer of said photo conductor may be developed while making the surface layer 1c front face of a photo conductor 1 carry out rubbing of the developing roller 40, said toners can be collected in a development container with development in the development container 41, and reuse of the residual toner which is not used for development is possible.

[0060] Moreover, the nip width of face to which said developing roller 40 contacts said photo conductor 1 can hold the effective development condition of said developing roller 40 by setting it as 1.5–2.0mm. And since the latent image of said photo conductor 1 is developed while the gestalt of this operation in the case of above-mentioned development forms the thin layer of the toner particle created by the polymerization method on a developing roller 40, a charge is charged to a globular form toner particle at homogeneity, and the contact part of an image-force is small few to 1 toner particle by point contact, and a 'fogging' phenomenon has few photo conductor front faces.

[0061] Since a fogging etc. does not arise even if it performs image formation according to the gestalt of this operation, without using a heater, as explained in full detail above While the reduction and circuitry of electric equipment articles, such as a heater control circuit, based on the detection temperature from the thermistor and this thermistor which detect the heater and drum skin temperature other than sharp reduction of power consumption simplify In order not to use said heater, a warming-up uptime can become unnecessary, and equipment makeup time can be reduced sharply.

[0062]

[Example]

Example (1) A 25-micrometer a-Si photo conductor is prepared for the thickness of a surface layer. Scorotron method V0:350V and development electrification a nonmagnetic 1 component method and a development roll It is 18mm of diameters, and volume resistivity value:  $5 \times 10^6$  with an electric conduction roller. Omega-cm, 10 micron [ of surface roughness ] or less, and development nip about 1mm, development linear velocity 120 mm/sec (photo conductor linear velocity 60 mm/sec), and a development blade Thickness of 1.3mm, resistance: 104 A supply roll below omega-cm 12mm of diameters, resistance: 104 Each bias value below omega-cm Development blade 350V, feed roller 350V, and a toner Based on the styrene acrylic ingredient, by the polymerization method, it generated in mean particle diameter of 8 microns, toner thickness used the thing of 1.0 % of the weight of abrasive material additions, and 1.0 % of the weight of silica additions by 0.7 mg/cm<sup>2</sup>, and the imprint was set as 20-30microampere of imprint currents by the mechanical control by roller.

[0063] In said conditioning, abrasive material resistance was changed and it measured. The result is shown in Table 1.

[0064]

[Table 1]

研磨剤抵抗と画像形成状態

研磨剤抵抗 (Ω - c m)	研磨剤の付着性	画像濃度
1 0 4	転写時トナーから分離	○
1 0 6	脱落せず	○
1 0 10	脱落せず	○
1 0 13	脱落せず	×

This table 1 to abrasive material resistance 104 Although image concentration is good at the time of the imprint to a record medium from a photo conductor, the thing of omega-cm In order that it may dissociate from a toner at the time of an imprint and an abrasive material may remain in a photo conductor front face, while grinding a photo conductor front face too much in a transfer residual toner recovery process and the life of a photo conductor falling The abrasive material which the abrasive material collected in the developer was stirred with the toner within the developer, and was fixed from the toner is stripped off, substandard toners increase in number, and it has a bad influence on the life of a toner.

[0065] Although the thing of the abrasive material resistance 104 - 1013 ohm-cm does not drop out of a toner at the time of an imprint but there is no recovery of only the abrasive material into a developer, toner resistance goes up, the amount of toner electrifications becomes high, and, as for the thing of 1013 ohm-cm, image concentration falls. And an abrasive material does not dissociate from a toner at the time of an imprint, but the thing of the abrasive material resistance 104 - 1010 ohm-cm has good image concentration.

[0066] Example (2) A 25-micrometer a-Si photo conductor is prepared for the thickness of a surface layer.

Scorotron method V0:350V and development electrification a nonmagnetic 1 component method and a development roll It is 18mm of diameters, and volume resistivity value:  $5 \times 10^6$  with an electric conduction roller. Omega-cm, 10 micron [ of surface roughness ] or less, and development nip about 1mm, development linear velocity 120 mm/sec (photo conductor linear velocity 60 mm/sec), and a development blade Thickness of 1.3mm, resistance: 104 A supply roll below omega-cm 12mm of diameters, resistance: 104 Each bias value below omega-cm Development blade 350V, feed roller 350V, and a toner Based on the styrene acrylic ingredient, by the polymerization method, it generated in mean particle diameter of 8 microns, toner thickness used 0.7mg /of things of abrasive material resistance 107 ohm-cm and 1.0 % of the weight of silica additions in 2 cm, and the imprint was set as 20-30microampere of imprint currents by the mechanical control by roller.

[0067] In said conditioning, the abrasive material addition was changed and the image formation condition was measured. The result is shown in Table 2.

[0068]

[Table 2]

研磨剤の添加量と画像形成状態

添加量 (重量%)	画像形成状態
0.2	十分な研磨・クリーニング効果なし
0.3	良好
0.5	良好
1.0	良好
2.0	良好
3.0	良好
4.0	良好
5.0	良好
6.0	過剰添加、トナーに保持されない研磨剤が初期から存在する。

In the case of 0.2 % of the weight of abrasive material additions, sufficient polish / cleaning effectiveness on the front face of a photo conductor was not acquired, and a good image was not obtained from this table 2. In the case of 6.0 % of the weight of abrasive material additions, the abrasive material which it became superfluous addition of an abrasive material, the abrasive material which is not held at a toner existed from the first stage, and the abrasive material was stirred with the toner within the developer, and was fixed from the toner is stripped off, and its a substandard toner increases, and it has a bad influence on the life of a toner. the case of 0.3 - 5.0 % of the weight of abrasive material additions — an abrasive material — most fixed to the toner mostly and the good image was formed.

[0069] Example (3) A 25-micrometer a-Si photo conductor is prepared for the thickness of a surface layer.

Scorotron method V0:350V and development electrification a nonmagnetic 1 component method and a development roll It is 18mm of diameters, and volume resistivity value:  $5 \times 10^6$  with an electric conduction roller. Omega-cm, 10 micron [ of surface roughness ] or less, and development nip about 1mm, development linear

velocity 120 mm/sec (photo conductor linear velocity 60 mm/sec), and a development blade Thickness of 1.3mm, resistance: 104 A supply roll below omega-cm 12mm of diameters, resistance: 104 Each bias value below omega-cm Development blade 350V, feed roller 350V, and a toner Based on the styrene acrylic ingredient, by the polymerization method, it generated in mean particle diameter of 8 microns, toner thickness used the thing of 107ohms of abrasive material resistance, cm, and 1.0 % of the weight of abrasive material additions by 0.7 mg/cm<sup>2</sup>, and the imprint was set as 20-30microampere of imprint currents by the mechanical control by roller. [0070] In said conditioning, the silica addition was changed, the Laon Inge trial of 5000 sheets was performed, and the image formation condition was measured. The result is shown in Table 3.

[0071]

[Table 3]

シリカ添付量と画像形成状態

添加量 (重量%)	流動性	Q/M 安定性	結果
0.1	×	△	帯電性耐刷と共にゆっくり上昇
0.3	△	○	良好
1.0	○	○	良好
2.0	○	○	良好
3.0	○	×	帯電性耐刷と共に低下

From this table 3, in the case of 0.1 % of the weight of silica additions, a fluidity is bad, specific charge (Q/M) stability falls, the amount of toner electrifications rises slowly with \*\*-proof, and image concentration falls. In the case of 3.0 % of the weight of silica additions, a fluidity is good, but the amount of electrifications becomes unstable by the superfluous silica, an image becomes unstable, the amount of toner electrifications falls with \*\*-proof, and image concentration falls. In the case of 0.3 - 2.0 % of the weight of silica additions, the fluidity of a toner was good, the electrification nature stabilized in the toner was given and good image formation was performed.

[0072] Example (4) A 25-micrometer a-Si photo conductor is prepared for the thickness of a surface layer. Scorotron method V0:350V and development electrification a nonmagnetic 1 component method and a development roll It is 18mm of diameters, and volume resistivity value:5x10<sup>6</sup> with an electric conduction roller. Omega-cm, 10 micron [ of surface roughness ] or less, and development nip about 1mm, development linear velocity 120 mm/sec (photo conductor linear velocity 60 mm/sec), and a development blade Thickness of 1.3mm, resistance: 104 A supply roll below omega-cm 12mm of diameters, resistance: 104 Each bias value below omega-cm Development blade 350V, feed roller 350V, and a toner While adding the abrasive material which generated in mean particle diameter of 8 microns, and carried out +30microc/g electrification by the polymerization method abrasive material resistance 107 ohm-cm and 1.0 % of the weight of abrasive material additions based on a styrene acrylic ingredient + Toner thickness is what added 1 % of the weight of polar silicas 0.7 mg/cm<sup>2</sup> It was used and the imprint was set as 20-30microampere of imprint currents by the mechanical control by roller. In addition, the convention of the amount of electrifications and addition of an abrasive material was made into the amount of electrifications, and the addition so that the ratio of the amount of electrifications abrasive material addition before and after addition might become the range of 1:1 to 1:0.5.

[0073] In said conditioning, the specific charge (Q/M) and the amount of toner electrifications of an abrasive material were changed, and the image formation condition was measured. The result is shown in Table 4.

[0074]

[Table 4]

研磨剤の比電荷及びトナー帯電量と画像形成状態

研磨剤の Q/M	トナー帯電量 ( $\mu\text{C/g}$ )	研磨剤付着性	画像濃度
+50	+22	トナーから脱落	○
-50	+18	脱落せず	○
-100	+20	脱落せず	○
-150	+2	転写工程でトナーから分離	×

From this table 4, when the electrification polarities of an abrasive material are the electrification polarity of a toner, and like-pole nature (Q/M:+50 of an abrasive material, the amount of toner electrifications: +22) An abrasive material is stirred with a toner within a developer, the abrasive material fixed from the toner is stripped off, substandard toners increase in number [ adhesion force with a toner is weak, omission from a toner start by stirring etc., and it piles up in a developer, and ], and it has a bad influence on the life of a toner.

[0075] Moreover, when the electrification polarities of an abrasive material are the electrification polarity of a toner, and reversed polarity (Q/M:-50 of an abrasive material, amount:+[ of toner electrifications ] 18, Q/M:-100 of an abrasive material, the amount of toner electrifications: +20), in adhesion with a toner, the static electricity-force is added independently and, as for the physical force, the adhesion force becomes strong. Therefore, omission from a toner were prevented and good image concentration was able to be obtained.

[0076] moreover, the electrification polarity of a toner and reversed polarity have the strong electrification polarity of an abrasive material — elapsing (Q/M:-150 of an abrasive material, the amount of toner electrifications: +2) — the electrification polarity of the toner itself was made reverse and good image formation was not completed. Moreover, in an imprint process, repulsion with imprint electric field becomes large, and cannot perform good image formation, but in order that it may dissociate from a toner and an abrasive material may remain in a photo conductor front face While grinding a photo conductor front face too much in a transfer residual toner recovery process and the life of a photo conductor falling The abrasive material which the abrasive material collected in the developer was stirred with the toner within the developer, and was fixed from the toner is stripped off, substandard toners increase in number, and it has a bad influence on the life of a toner.

[0077]

[Effect of the Invention] The polymerization toner and image formation equipment which serve as neither image flow nor a 'fogging' phenomenon, and can form a clear image can be offered considering simplification and safety of a configuration in the image formation equipment using an a-Si drum according to this invention, as explained above.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the one example Fig. showing the image formation equipment with which this invention is applied.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the structure in a development container.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the volume resistivity measuring method of an abrasive material.

[Description of Notations]

1 Photo Conductor Drum

2 Head for Exposure

4 Development Unit

40 Developing Roller

41 Development Container

43 Cleaning Member

45 Toner Feed Roller

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

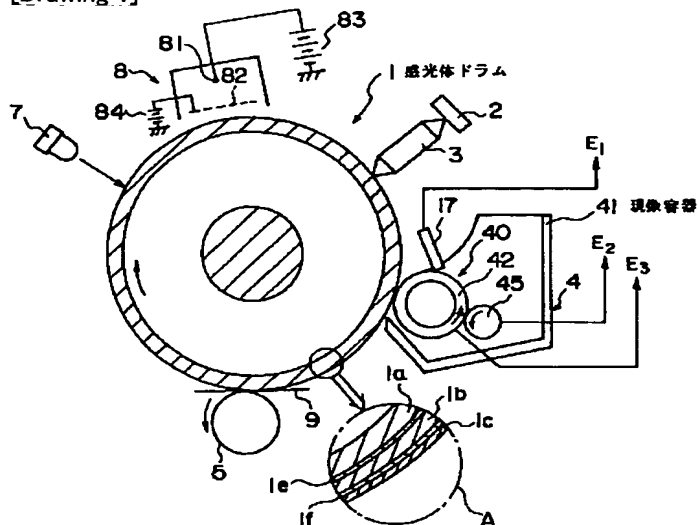
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

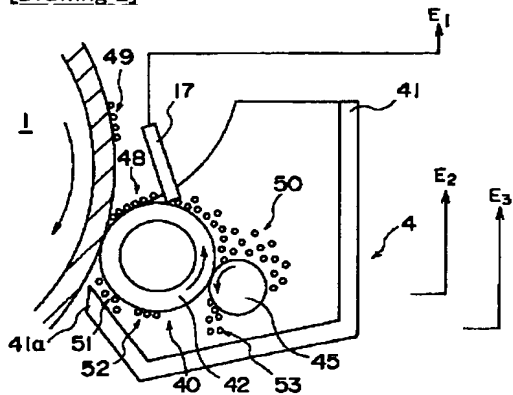
3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

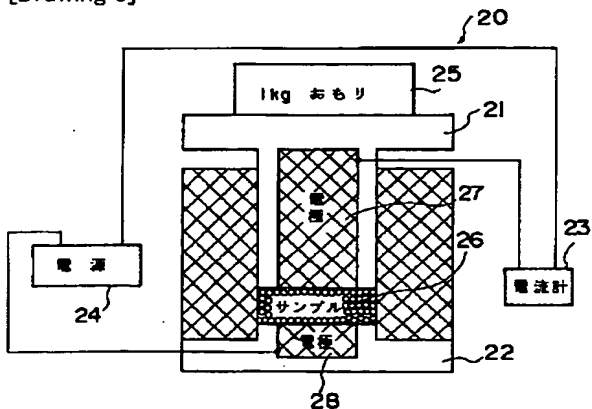
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-133424

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
G 0 3 G	9/087	G 0 3 G 9/08 3 8 4
	9/08	15/08 5 0 7 B
	15/08	9/08 3 7 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-305743

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 10月31日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町 5 番地の22

(72) 発明者 新井 孝明

三重県度会郡玉城町野篠704-19 京セラ株式会社三重玉城工場内

(72) 発明者 池田 幸生

三重県度会郡玉城町野篠704-19 京セラ株式会社三重玉城工場内

(74) 代理人 弁理士 高橋 昌久 (外 1 名)

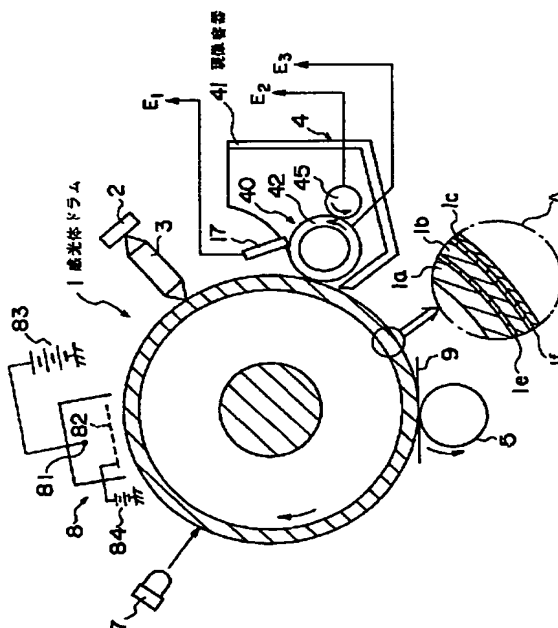
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 重合トナー及びそれを用いた画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 a-Si ドラムを用いた画像形成装置に用いられる構成の単純化や安全性を配慮しつつ、画像流れ及び 'かぶり' 現象となることがない鮮明画像を形成し得る重合トナーを用いた画像形成装置を提供する。

【解決手段】 アモルファスシリコン感光体上の潜像を現像するとともに、残存した転写残トナーの回収を兼ねて行う現像装置を備えた画像形成装置において、重合法により得られたトナー粒子を機械的衝撃又は熱的处理により研磨剤粒子を固定化した後に、シリカ微粉末を添加して形成したトナーを用い、前記感光体と接触して潜像を現像する現像ローラにより前記感光体上の残存した転写残トナーを掻き落とすとともに前記研磨剤粒子により前記感光体表面を研磨する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 重合法により得られたトナー粒子を機械的衝撃又は熱的处理により、トナー粒子と逆極性に帯電する研磨剤粒子を固定化した後に、トナー粒子と同極性に帯電するシリカ微粉末を添加して混合してなることを特徴とする重合トナー。

【請求項2】 前記研磨剤粒子は、トナー重量の0.3～5重量%含有されていることを特徴とする請求項1記載の重合トナー。

【請求項3】 前記シリカ微粉末は、トナー重量の0.3～2重量%含有されていることを特徴とする請求項1記載の重合トナー。

【請求項4】 アモルファスシリコン感光体上の潜像を現像するとともに、残存した転写残トナーの回収を兼ねて行う現像装置を備えた画像形成装置において、重合法により得られたトナー粒子を機械的衝撃又は熱的处理により研磨剤粒子を固定化した後に、シリカ微粉末を添加して形成したトナーを用い、前記感光体と接触して潜像を現像する現像ローラにより前記感光体上の残存した転写残トナーを掻き落とすとともに前記研磨剤粒子により前記感光体表面を研磨することを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】 前記トナーは、トナー粒子と逆極性に帯電する研磨剤粒子と、トナー粒子と同極性に帯電するシリカ微粉末を混合してなることを特徴とする請求項4記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アモルファスシリコン感光体を像担持体として用い、該感光体上の潜像を現像するとともに、残存した転写残トナーの回収を兼ねて行う現像装置を有する画像形成装置及びこれに用いるトナーに関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真装置に用いる感光体ドラムには近年耐久性の向上とフリーメンテナンス化を図るために、a-Siドラムを用いているものがあるが、a-Siは、有機半導体に比較して吸湿性が高くこの為高湿下においては前記画像流れはa-Siドラムに多く発生しやすいために、前記感光体ドラムの背面側にシートヒータその他のヒート体を配し、感光体ドラムを加熱する事により前記画像流れの発生を防止している。

【0003】しかしながらヒータを設ける事は熱制御手段等も必要となりその構成が複雑化するのみならず、特に複写機、プリンターの小型化、パーソナル化の中でヒータを用いると、該システムが複雑になってしまう。また、ヒータの昇温には一定の時間を要し、電源を入れてからプリントするまでの時間（ウォームアップタイム）が長く、そのための消費電力を要する。また、感光体を加熱すると、トナーのTG温度（ガラス転移温度）

近くまで昇温されるために、感光体表面にトナーが固着してしまう。という種々の問題が発生する。

【0004】また、画像流れが発生しない状態においても、この種の電子写真装置においては、現像工程において感光体上に形成された静電潜像の現像領域にトナーを付着させ、非現像領域に付着させないために、帯電工程において感光体表面電位を400V以上とし、露光工程において形成される静電潜像の高電位部の差を400V以上とし、さらに現像電位を200V以上が必要であった。したがって、感光体としては400V以上の帯電能力を有する光導電材料が要求され、材料選択の上で、また膜厚の設定の上で制約が大きい。

【0005】また、a-Siは、白地部にトナーが付着する、いわゆる‘かぶり’現象が発生しやすい。これは、装置中のトナーが鏡像力等により感光体表面に付着する現象である。このトナーの鏡像力は感光層の比誘電率に大きく影響を受け、比誘電率が大きいほど鏡像力は大きくなる。この比誘電率は通常、有機感光体で3～3.5であり、a-Siでは10～12程度と大きいため、a-Siは‘かぶり’現象が発生しやすい。

【0006】また、従来は粉碎トナーが使用され、この粉碎トナーは、樹脂、着色剤、電荷制御剤などの小粒子を混合した混練物を冷却後にハンマミル、カッターミル等で粗粉碎し、さらにジェットミルなどにより粒径8～15μm程度に微粉碎して作成される。作成が比較的容易であるが、凹凸があるいびつな形状に作成され、帯電は凸部に集中しやすく、感光体表面とは1粒子に対して複数の凸部が接触する場合があります、その際には鏡像力が大きくなる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】前記した画像流れを研磨剤により解決する技術として特公平7-113787号公報（先行例1）が知られている。この技術は、結着樹脂と着色剤とを有する着色粒子（A）に研磨粒子

（B）を機械的衝撃により固定するものであり、前記着色粒子（A）は突起部の少ない球状の粒子が好ましいと開示されている。

【0008】しかしながら、この先行例1は、W1：粒子（A）の重量、W2：粒子（B）の重量、R1：粒子（A）の平均粒径、R2：粒子（B）の平均粒径、M1：粒子（A）の真密度、M2：粒子（B）の真密度とすると、

着色粒子（A）への研磨粒子（B）の被覆率% =  $(W2 \times R1 \times M1 \times 100) / (4 \times W1 \times R2 \times M2)$  で表される被覆率を0.1～10%に設定するものであり、この被覆率の制御に高度な技術を要するものである。

【0009】また、前記した‘かぶり’現象を防止する技術として、特開平7-295388号公報（先行例2）が知られている。この技術は、重合トナーを用い、

アモルファスシリコン感光体と現像ローラが接触現象を行い、流動性付与剤、研磨剤、滑剤、電荷制御粒子等による添加剤を単数、もしくは複数併用し、トナー重量に対して0.1～10重量%添加するものである。

【0010】しかしながら、この先行例2は、残留トナーの回収をかぶり取りバイアスによって行うものであり、'かぶり'現象の防止はかならずしも十分なものではなかった。

【0011】本発明は上述の事情に鑑み、a-Siドラムを用いた画像形成装置に用いられる構成の簡単化や安全性を配慮しつつ、画像流れ及び'かぶり'現象となることがない鮮明画像を形成し得る重合トナー及びそれを用いた現像装置を提供する事を目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の第1発明は、重合法により得られたトナー粒子を機械的衝撃又は熱的处理により、トナー粒子と逆極性に帯電する研磨剤粒子を固定化した後に、トナー粒子と同極性に帯電するシリカ微粉末を添加して混合してなることを特徴とする重合トナーである。

【0013】また、前記研磨剤粒子を、トナー重量の0.3～5重量%含有して前記重合トナーを構成したり、また、前記シリカ微粉末を、トナー重量の0.3～2重量%含有して前記重合トナーを構成することも本第1発明の有効な手段である。

【0014】本第1発明は、重合法により得られたトナー粒子を機械的衝撃又は熱的处理により研磨剤粒子を固定化した後に、シリカ微粉末を添加して形成したトナーを用いているので、研磨剤粒子がトナー粒子に静電的に付着されるのではなく、研磨剤粒子の一部がトナー粒子にめり込む形で確実に研磨剤粒子がトナー粒子に保持され、トナー粒子結合体が形成される。

【0015】よって、前記トナー粒子結合体により研磨剤粒子が保持されているので、トナー粒子と研磨剤粒子が同極性であっても、現像装置内の攪拌などによりトナー粒子から脱落して現像装置内に滞留することが少なく、感光体と接触して潜像を現像する現像ローラにより前記感光体上の残存した転写残トナーを掻き落とす際に前記研磨剤粒子により前記感光体表面を研磨し、かぶりの発生を防止することができる。

【0016】また、本トナーは重合法により球形状（球形もしくは球形に近い形状）を有しているので、トナー粒子の表面の曲面に均一に帯電し感光体表面には点接触するために、鏡像力及びファンデルワールス力ともに小さく、かぶりの発生を防止することができる。

【0017】また、前記トナー粒子結合体にシリカ微粉末を添加して形成したトナーを用いているので、トナーへの安定した帯電性と流動性が付与され、良好な画像形成を行うことができる。

【0018】また、前記トナーを、トナー粒子と逆極性

に帯電する研磨剤粒子と、トナー粒子と同極性に帯電するシリカ微粉末を混合して構成した場合は、トナー粒子と研磨剤粒子との付着において、研磨剤粒子の一部がトナー粒子にめり込む形での固持力とは別の静電氣的な力が加わり、トナー粒子からの脱落を防止することができる。

【0019】この際に、トナー重量の0.3～5重量%の研磨剤粒子を含有したり、トナー重量の0.3～2重量%のシリカ微粉末を含有して、すくなくとも、一トナー粒子に対して複数の研磨剤粒子及びシリカ微粉末を付着させることが望ましい。

【0020】本第2発明は、アモルファスシリコン感光体上の潜像を現像するとともに、残存した転写残トナーの回収を兼ねて行う現像装置を備えた画像形成装置において、重合法により得られたトナー粒子を機械的衝撃又は熱的处理により研磨剤粒子を固定化した後に、シリカ微粉末を添加して形成したトナーを用い、前記感光体と接触して潜像を現像する現像ローラにより前記感光体上の残存した転写残トナーを掻き落とすとともに前記研磨剤粒子により前記感光体表面を研磨することを特徴とする。

【0021】また、前記トナーを、トナー粒子と逆極性に帯電する研磨剤粒子と、トナー粒子と同極性に帯電するシリカ微粉末を混合して構成することも本第2発明の有効な手段である。

【0022】本第2発明は、本トナーは重合法により球形状（球形もしくは球形に近い形状）を有しているので、トナー粒子の表面の曲面に均一に帯電し感光体表面には点接触するために、鏡像力及びファンデルワールス力ともに小さく、かぶりの発生を防止することができる。

【0023】また、前記トナーを、トナー粒子と逆極性に帯電する研磨剤粒子と、トナー粒子と同極性に帯電するシリカ微粉末を混合して構成した場合は、トナー粒子と研磨剤粒子との付着において、研磨剤粒子の一部がトナー粒子にめり込む形での固持力とは別の静電氣的な力が加わり、トナー粒子からの脱落を防止することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を例示的に詳しく説明する。但し、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく単なる説明例に過ぎない。

【0025】図1は本発明が適用される画像形成装置の一実施の形態を示し、図上時計回りに回転するa-Si感光体ドラム（感光体）1の周囲に、回転方向に沿って露光用LEDヘッド2及びセルフオクレンズ3からなる光学系、現像ユニット4、転写ローラ5、除電ランプ

10

20

30

40

50

7、及び帯電ユニット8が配設されている。

【0026】次に夫々の各構成要素について説明する。感光体ドラム1は、Aに示すように、導電性支持体1a上に光導電層1b、及び表面層1cが積層されて形成されており、導電性支持体1aと光導電層1bの間にはキャリア注入阻止層1eを、又光導電層1bと表面層1cの間には遷移層1fが、夫々介挿されている。前記支持体1aは、一般にはアルミ性の円筒体を用いるが、SU、Ti、Ni、Au、Ag等の金属材料、表面に導電膜を被着させたガラス等無機材料や、エポキシ等の透明な樹脂等で形成され、本実施の形態においては肉厚が3mmで外周径を30mmに設定すると共に、軸方向に254mmの長さを有するアルミ製円筒体を用いている。

【0027】前記キャリア注入阻止層1eは光導電層1bの材料に応じ種々のものを用いるが、光導電層1bにa-Si系材料を用いた場合には、a-Si系のキャリア注入阻止層1eとするのが良い。

【0028】又前記a-Si系光導電層1bは、グロー放電分解法、スパッタリング法、ECR法、蒸着法等により膜形成し、その形成にあたって、ダンダリングボンダ終端用の元素、例えば(H)やハロゲンを5~40wt%含有させるのがよい。即ち、光導電層1bにはa-Si:Hからなる光導電体を用い、そして現像バイアスが正の場合には電子の移動度を高める為、ノンドープ又はVa族元素を含有させ、又現像バイアスが負の場合には正孔の移動度を高めるため、IIIa族元素を含有させるのが好ましい。又必要に応じて暗導電率や光導電率等の電気的特性、光学的バンドギャップ等について所望の特性を得るために、C、O、N等の元素を含有させても良い。

【0029】そして、前記光導電層1b全体の膜厚は、必要な帯電および絶縁耐圧の確保や、露光された光の吸収や前記した残留電位の抑制等から3~50μm程度にするのがよい。

【0030】又、表面層1cは、厚みとしては25μm以下に、グロー放電分解法、スパッタリング法、ECR法、蒸着法等により膜形成され、元素比率組成式(a-Si<sub>1-x</sub>C<sub>x</sub>:H)として表された場合、xが0.95≤x<1であって、且つ最表面(自由表面層)の動的押込み硬さが50~200Kg f/mm<sup>2</sup>である水酸化アルファシリコンカーバイトから構成され、特にその抵抗値を10<sup>12</sup>~10<sup>13</sup>Ω・cm範囲の抵抗値に設定する。そして前記表面層1cは最表面側より光導電層1b側の奥側に進むに連れ徐々に硬度が大きくなるように設定する。

【0031】そして前記のような硬度の勾配(最表面側より光導電層1b側の奥側に進むに連れ徐々に硬度が大きくなるような勾配)を付けるには、例えば前記表面層1cをグロー放電分解法で成膜する場合においては、原料ガスにおいてSi含有ガスに対するC含有ガスの比率

を経時的に徐々に大きくする、成膜形成時のガス圧力を徐々に高くする、原料ガスの水素ガスによる希釈率を徐々に小さくする、放電電力を徐々に小さくする、アルミ円筒ドラムの基底温度を徐々に低くする等の手段で形成される。

【0032】又光導電層1bと表面層1cとの間には、a-SiC:H中のC含有量を表面層1c中のC含有量よりも小さくした遷移層1fを設けるとよい。またこの遷移層1fのC含有量は、その層中で変化させて含有量の勾配を有するようにしても良い。このような遷移層1fを設ける事により、光導電層1bで生成された光キャリアの走行がスムーズになって、光感度が高く、残留電位が低くなり、画像特性も良好なものになる。

【0033】図2における現像ユニット4Aは、非磁性一成分トナーが収納された現像容器41とウレタンゴム等の弾性材料から構成された弾性体42からなる現像ローラ40と、該ローラ40へのトナー層厚を規制する現像ブレード17と、前記現像ローラ40にトナーを供給する供給ローラ45A等を備え、前記現像ローラ40、供給ローラ45、現像ブレード17等には例えば50~500Vの間で任意に設定できる図示しない直流現像バイアス電源E1(350V)、E2(350V)、E3(120V)に接続して、現像を行うように構成する。

【0034】前記供給ローラ45の外周は、現像ローラ40の弾性体42と接触して回転するスポンジで形成している。そして、前記供給ローラ45は、前記現像ローラ40とニップ幅1mm以上を有して接触している。

【0035】現像ユニット4内においては、図2に示すように、反時計方向に回転する供給ローラ45Aは、同じく反時計方向に回転する現像ローラ40に接触、摺擦しているので、供給ローラ45により、新しいトナー50が現像ローラ40に供給され、トナー層厚を規制する現像ブレード17により、トナー層厚0.3mg/cm<sup>2</sup>~0.9mg/cm<sup>2</sup>に規制され、感光体1に供給される。

【0036】一方、前記記録紙9に転写されないトナーの残留トナー49は、現像ローラ40の弾性体42に再度接触し、現像ローラ40は感光体1との接触位置において、感光体1より周速度が速く回転しているので、現像ローラ40の弾性体42により残留トナー49は、符号51に示すようにこすり落とされるとともに新しいトナー48が感光体1の表面の潜像を現像する。

【0037】また、符号51で示すように現像容器41内の下部に落下せず、現像ローラ40に付着された残留トナー52は、現像ローラ40と供給ローラ45がお互いに影響を及ぼし合うニップ領域において現像ローラ40と反対方向に回転する供給ローラ45によって、符号53に示すように現像容器41の下方に落下され回収される。

【0038】ここで、本実施の形態に用いられるトナー

の製造方法を説明する。まず、モノマーからポリマーを重合する段階において、着色剤、電荷制御剤等をポリマー粒子中に包含させて重合法によって球状形状（球形もしくは球形に近い形状）の重合トナー粒子を製作し、該重合トナー粒子に研磨剤粒子を機械的衝撃または熱的处理により固定化した後、シリカ微粉末を添加してトナーを製造する。

【0039】本実施の形態は感光体1と現像ローラ40が摺擦式であるために、抵抗値が低すぎるとリークする関係上、トナーは、重合トナーであって $10^6 \Omega \text{cm}$ 以上の高抵抗若しくは絶縁性トナーが用いられる。よって、トナー粒子に固定される研磨剤粒子の抵抗は $10^6 \Omega \text{cm}$ 以上の抵抗値が必要であり、また、後述するように $10^{12} \Omega \text{cm}$ 以下が望ましく、また、 $10^{10} \Omega \text{cm}$ 以下がさらに望ましい。

【0040】したがって、研磨剤粒子の体積固有抵抗の測定は、図3に示すように、中心に正の電極21を有し上面に重り25を載置した押さえ台21と負の電極を有した受け台28との間に研磨剤粒子のサンプル26を所定量載置し、電流計23により前記サンプル間に流れる電流を測定し、該電流値と電源24の電圧電圧値とから研磨剤粒子の抵抗値を算出し、 $10^6 \Omega \text{cm} \sim 10^{10} \Omega \text{cm}$ の研磨剤を用意する。

【0041】1. 機械的衝撃によるトナー製造

(1) 重合トナー粒子及び研磨剤の計重・混合攪拌工程  
重合トナー原粉に前記抵抗値を有する研磨剤を0.5～5.0重量%添加してヘンシェルミキサーにて攪拌する。攪拌条件は、周速を20～60m/sec、温度を15～50℃（濃度によって異なる）、時間1～15min。ここでの処理は、重合トナー粒子より大きくない研磨剤粒子を、トナー粒子に対して一個もしくは2個以上重合トナー粒子表面にまぶすように混合攪拌する。

【0042】(2) 重合トナー粒子の表面処理工程

例えば、堀場製作所のハイブリダイゼーションシステムにより機械的衝撃（メカノフュージョン）処理を行う。条件は、周速60～120m/sec、温度10～60℃（濃度によって異なる）、時間1～10min。ここでの処理は、研磨剤の重合トナー粒子表面への固定化してトナー粒子結合体を製造することである。

【0043】(3) トナー粒子結合体及びシリカ微粉末の計重・混合攪拌工程

前記トナー粒子結合体にシリカ微粉末0.3～2.0重量%添加して、前記(1)と同じ攪拌条件にて混合攪拌を行う。ここでの処理は、重合トナー粒子より大きくないシリカ微粉末を、トナー粒子に対して一個もしくは2個以上前記トナー粒子結合体表面及びその近傍に静電的に付着される。

【0044】2. 熱的处理によるトナー製造

(a) 重合トナー粒子及び研磨剤の表面処理工程

例えば、サーフュージョンシステム（日本ニューマチック

ク工業）により、気流中にトナー原粉と研磨剤を同時混合する。気流温度を高温（100～350℃）に保ち、重合トナー粒子表面を半熔融させ、そこに前記抵抗値を有する研磨剤を0.5～5.0重量%を送りこみ重合トナー粒子表面に付着させる。その付着された瞬間に気流温度を低下させると半熔融している重合トナー表面が冷却固化され研磨剤粒子が重合トナー表面に固定され、トナー粒子結合体が製造される。

【0045】(b) トナー粒子結合体及びシリカ微粉末の計重・混合攪拌工程

前記(3)と同じように、前記トナー粒子結合体にシリカ微粉末0.3～2.0重量%添加して、前記(1)と同じ攪拌条件にて混合攪拌を行う。このでの処理は、重合トナー粒子より大きくないシリカ微粉末を、トナー粒子に対して複数前記トナー粒子結合体表面及びその近傍に静電的に付着される。

【0046】上述したように、重合トナーは、モノマーからポリマーを重合する段階において、着色剤、電荷制御剤等をポリマー粒子中に包含させてトナー粒子を製作するので、球形の粒子が得られ、電荷は球形粒子に均一に帯電するので、感光体表面とは点接触により、1粒子に対して接触箇所が少なく鏡像力は小さいのでかぶりが防止され、又、 $10^6 \Omega \text{cm}$ 以上の高抵抗若しくは絶縁性トナーが用いられるので、感光体1と現像ローラ40が摺擦式であっても、リークにより像流れが発生することがない。

【0047】前記現像ローラ40は感光体1の表面層1cに1mm以上（好ましくは1～2mm）のニップ幅で接触するとともに、該接触位置では同方向に回転し、その位置での周速差は感光体1に対して1.1倍以上（好ましくはトナー層厚0.3mg/cm<sup>2</sup>～0.9mg/cm<sup>2</sup>に対して1.1～6.0倍）の速さに設定されている。また、さらに好ましくは、トナー層厚0.7mg/cm<sup>2</sup>に対して1.2～5.0倍の速さに設定される。

【0048】また、トナー粒子の層厚は0.3mg/cm<sup>2</sup>～1.0mg/cm<sup>2</sup>、好ましくは、0.3mg/cm<sup>2</sup>～0.9mg/cm<sup>2</sup>、より好ましくは0.4mg/cm<sup>2</sup>～0.8mg/cm<sup>2</sup>に設定される。転写ローラ5は記録紙9への転写効率を上げるために導電性ローラを用い、前記トナーの帯電電位と逆極性の転写バイアスを印加させるとともに、前記感光体ドラム1の周面に均一に圧接し、該ドラム1と同期して回転可能に構成する。

【0049】帯電ユニット8にはすでに公知であるスコロトン方式の帯電器にて感光体上に均一に帯電させた。図中81はコロナ放電線、82は制御グリッド、83は放電バイアス、84は帯電制御バイアスである。

【0050】このように構成された本実施の形態は、帯電装置8は、帯電制御バイアスを400V前後の間で適

宜バイアスに設定されているので、この高電圧の放電バイアスを印加させる事により、感光体ドラム1の表面電位 $V_o$ を上記の設定値に帯電させた後、露光ヘッド2により所定の潜像を露光させる。その後、現像ローラに+100V、供給ローラに+350V印加して、前記感光体の潜像に重合法により作成されたトナー像を付着させ、感光体1と転写ローラ5間に挿入される記録媒体(記録紙)9に転写させる。

【0051】前記記録紙9は、図示しない収納庫から送出され、感光体1と転写ローラ5との間に挿入され、転写後に図示しない定着工程に送出される。

【0052】一方、図2において、前記記録紙9に転写されないトナーの残留トナー49は、現像ローラ40の弾性体42に再度接触する。現像ローラ40は感光体1との接触位置において、感光体1より周速度が速く回転しているので、現像ローラ40の弾性体42により残留トナー49は、符号51に示すようにこすり落とされるとともに新しいトナー48が感光体1の表面の潜像を現像する。

【0053】また、符号51で示す残留トナーは、感光体1の表面を研磨した感光体粉末を若干含んでいる。すなわち、この残留トナー51は、現像ローラ40により掻き取られ、現像容器41の下方に落下するが、符号52のように現像ローラ40の表面に付着され移送される場合があり、該残留トナー52は、両ローラがお互いに影響を及ぼし合うニップ領域において現像ローラ40と反対方向に回転する供給ローラ45によって、符号53に示すように現像容器41の下方に落下され回収される。

【0054】一方、落下した残留トナー53は、現像容器41内において、新しいトナーと混ざり合うが、新しいトナーの量に対して小量であるために、希釈化される。よって、前記残留トナー53は現像容器41内を還流して、新しいトナーが供給される入り口付近において新しいトナー内に注入され、攪拌されるように構成するのが望ましい。

【0055】ここで、画像流れの原因について説明すると、図1Aに拡大して示すように、a-Si感光体においては一般にアルミ円筒からなる導電性基体1a上に光導電層1b、及び表面層1cが積層されて形成されており、表面層1cは、 $\alpha$ -SiC系の無機高抵抗若しくは絶縁材料を用い、前記光導電層1b上における表面電位 $V_o$ と潜像電位分布の維持を図っている。

【0056】従って、前記表面層1cに画像形成プロセス中のコロナ放電により生成される硝酸イオンやアンモニウムイオン等の放電生成物が吸着されて、それらが高温高湿環境下で光導電層1b上における表面電位 $V_o$ と潜像電位分布に基づいて表面層1c上に形成される潜像電荷が表面方向に移動し、電荷流れ即ち画像流れが生じる。また、連続プリントによって感光体表面が酸化劣化

し、親水性を示すようになることも画像流れの要因とも考えられる。

【0057】この画像流れ現象により潜像電荷が、画像流れがない場合の潜像の周囲に流れて画像の‘にじみ’現象が発生する。これに対して、本実施例は、前記感光体の表面層を、a-Si層で形成し、該表面層に転接する現像ローラの体積固有抵抗を $3 \times 10^7 \Omega \text{cm}$ 以下に設定できるので、ローラ層における過大な電圧降下を防止し、a-Si感光体の低い比誘電率との相乗効果で、感光体の表面電位及び現像ローラの現像電位を低く設定しても十分の画像濃度を得ることができる。また、現像ローラが感光体と摺擦しているので、前記放電生成物が削り取られ、画像流れを防止し、良好な画像形成を行うことができる。

【0058】その結果、本実施の形態は、前記感光体の表面電位を略400V以下、望ましくは300~350Vに設定したり、また、前記現像ローラの現像電位を略150V以下、望ましくは80~120Vに設定することができ、これにより感光体の膜厚も $25 \mu\text{m}$ 以下に減少させることができ、低価格の現像装置を有する画像形成装置を提供することができる。また、かかる構成をとることにより、光導電層1bを支持する基体内にヒータを内蔵しない状態でも、画像流れが生じることなく画像形成を行うことが可能となる。

【0059】また、図2に示した実施の形態においては、現像ローラ40を感光体1の表面層1c表面に摺擦させるとともに、前記感光体1に対して周速差をもたせて前記感光体の表面層を現像するように構成しているので、現像容器41内において、現像とともに、現像容器内に前記トナーの回収を行うことができ、現像に利用されない残留トナーの再利用が可能である。

【0060】また、前記現像ローラ40が前記感光体1に接触するニップ幅は1.5~2.0mmに設定することにより、前記現像ローラ40の有効な現像状態を保持できる。そして、上述の現像の際に、本実施の形態は、現像ローラ40上に、重合法により作成されたトナー粒子の薄層を形成しながら前記感光体1の潜像の現像を行っているため、球形のトナー粒子に電荷は均一に帯電し、また、感光体表面とは点接触により、1トナー粒子に対して接触箇所が少なく鏡像力は小さく、‘かぶり’現象は少ない。

【0061】以上詳述したように、本実施の形態によればヒータを用いずに画像形成を行ってもかぶり等が生じることがないために、消費電力の大幅低減のほかに、ヒータ、ドラム表面温度を検知するサーミスタ、該サーミスタよりの検知温度に基づくヒータ制御回路等の電装部品の低減と回路構成が簡単化するとともに、前記ヒータを用いない為にウォーミングアップタイムが不要となり、装置立上げ時間を大幅に低減させることが出来る。

【0062】

## 【実施例】

実施例(1) 表面層の膜厚を、 $25\mu\text{m}$ のa-Si感光体を用意し、帯電はスコロトン方式V0:350V、現像は非磁性1成分方式、現像ロールは、導電ローラで径18mm、体積固有抵抗値： $5 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 、表面粗さ10ミクロン以下、現像ニップ約1mm、現像線速120mm/sec(感光体線速60mm/sec)、現像ブレードは、厚み1.3mm、抵抗値： $10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、供給ロールは、径12mm、抵抗値： $10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、各バイアス値は、現像ブレード\*10  
研磨剤抵抗と画像形成状態

\*ド350V、供給ローラ350V、トナーは、スチレンアクリル系材料をもとに重合法によって平均粒径8ミクロンに生成し、研磨剤添加量1.0重量%、シリカ添加量1.0重量%のものをトナー層厚は $0.7\text{mg}/\text{cm}^2$ にて使用し、転写はローラ方式で転写電流20~30マイクロアンペアに設定した。

【0063】前記条件設定において、研磨剤抵抗を変化させて測定した。その結果を表1に示す。

【0064】

【表1】

研磨剤抵抗 ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	研磨剤の付着性	画像濃度
$10^4$	転写時トナーから分離	○
$10^6$	脱落せず	○
$10^{10}$	脱落せず	○
$10^{13}$	脱落せず	×

この表1から、研磨剤抵抗 $10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ のものは、感光体から記録媒体への転写時において、画像濃度は良好であるが、転写時にトナーから分離し研磨剤が感光体表面に残るために、転写残トナー回収過程において感光体表面を余分に研磨して感光体の寿命が低下するとともに、現像装置内に回収された研磨剤が現像装置内でトナーと攪拌され、また、トナーから固定された研磨剤をはぎ取り、規格外のトナーが増え、トナーの寿命に悪影響を及ぼす。

【0065】研磨剤抵抗 $10^4 \sim 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ のものは、転写時にトナーから脱落せず、現像装置内への研磨剤のみの回収はないが、 $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ のものは、トナー抵抗が上昇してトナー帯電量が高くなり、画像濃度が低下する。そして、研磨剤抵抗 $10^4 \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ のものは、転写時研磨剤がトナーから分離せず、画像濃度が良好である。

【0066】実施例(2) 表面層の膜厚を、 $25\mu\text{m}$ のa-Si感光体を用意し、帯電はスコロトン方式V

0:350V、現像は非磁性1成分方式、現像ロールは、導電ローラで径18mm、体積固有抵抗値： $5 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 、表面粗さ10ミクロン以下、現像ニップ約1mm、現像線速120mm/sec(感光体線速60mm/sec)、現像ブレードは、厚み1.3mm、抵抗値： $10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、供給ロールは、径12mm、抵抗値： $10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、各バイアス値は、現像ブレード350V、供給ローラ350V、トナーは、スチレンアクリル系材料をもとに重合法によって平均粒径8ミクロンに生成し、研磨剤抵抗 $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 、シリカ添加量1.0重量%のものをトナー層厚は $0.7\text{mg}/\text{cm}^2$ にて使用し、転写はローラ方式で転写電流20~30マイクロアンペアに設定した。

【0067】前記条件設定において、研磨剤添加量を変化させて画像形成状態を測定した。その結果を表2に示す。

【0068】

【表2】

添加量（重量％）	画像形成状態
0.2	十分な研磨・クリーニング効果なし
0.3	良好
0.5	良好
1.0	良好
2.0	良好
3.0	良好
4.0	良好
5.0	良好
6.0	過剰添加、トナーに保持されない研磨剤が初期から存在する。

この表2から、研磨剤添加量0.2重量%の場合は、感光体表面の十分な研磨・クリーニング効果がえられず、良好な画像が得られなかった。研磨剤添加量6.0重量%の場合は、研磨剤の過剰添加となり、トナーに保持されない研磨剤が初期から存在し、研磨剤が現像装置内でトナーと攪拌され、また、トナーから固定された研磨剤をはぎ取り、規格外のトナーが増え、トナーの寿命に悪影響を及ぼす。研磨剤添加量0.3～5.0重量%の場合は、研磨剤のほぼ大部分がトナーに固着され、良好な画像が形成された。

【0069】実施例（3） 表面層の膜厚を、25 $\mu$ mのa-Si感光体を用意し、帯電はスコトロ方式V0:350V、現像は非磁性1成分方式、現像ロールは、導電ローラで径18mm、体積固有抵抗値：5 $\times$ 10<sup>6</sup> $\Omega\cdot$ cm、表面粗さ10ミクロン以下、現像ニップ

約1mm、現像線速120mm/sec（感光体線速60mm/sec）、現像ブレードは、厚み1.3mm、抵抗値：10<sup>4</sup> $\Omega\cdot$ cm以下、供給ロールは、径12mm、抵抗値：10<sup>4</sup> $\Omega\cdot$ cm以下、各バイアス値は、現像ブレード350V、供給ローラ350V、トナーは、スチレンアクリル系材料をもとに重合法によって平均粒径8ミクロンに生成し、研磨剤抵抗10<sup>7</sup> $\Omega\cdot$ cm、研磨剤添加量1.0重量%のものをトナー層厚は0.7mg/cm<sup>2</sup>にて使用し、転写はローラ方式で転写電流20～30マイクロアンペアに設定した。

【0070】前記条件設定において、シリカ添加量を変えて5000枚のランニング試験を行って画像形成状態を測定した。その結果を表3に示す。

【0071】

【表3】

添加量 (重量%)	流動性	Q/M 安定性	結果
0.1	×	△	帯電性耐刷と共にゆっくり上昇
0.3	△	○	良好
1.0	○	○	良好
2.0	○	○	良好
3.0	○	×	帯電性耐刷と共に低下

この表3から、シリカ添加量0.1重量%の場合は、流動性が悪く、比電荷(Q/M)安定性が落ち、耐刷とともにトナー帯電量がゆっくり上昇し、画像濃度が低下する。シリカ添加量3.0重量%の場合は、流動性は良いが、過剰なシリカにより帯電量が不安定になり、画像が不安定になり、耐刷とともにトナー帯電量が低下して、画像濃度が低下する。シリカ添加量0.3～2.0重量%の場合は、トナーの流動性がよく、トナーに安定した帯電性が付与され、良好な画像形成が行われた。

【0072】実施例(4) 表面層の膜厚を、25 $\mu$ mのa-Si感光体を用意し、帯電はスコロトン方式V0:350V、現像は非磁性1成分方式、現像ロールは、導電ローラで径18mm、体積固有抵抗値:5 $\times$ 10<sup>5</sup> $\Omega$ ・cm、表面粗さ10ミクロン以下、現像ニップ約1mm、現像線速120mm/sec(感光体線速60mm/sec)、現像ブレードは、厚み1.3mm、抵抗値:10<sup>4</sup> $\Omega$ ・cm以下、供給ロールは、径12mm、抵抗値:10<sup>4</sup> $\Omega$ ・cm以下、各バイアス値は、現像ブレード350V、供給ローラ350V、トナーは、スチレンアクリル系材料をもとに重合法によって平均粒径8ミクロンに生成し、研磨剤抵抗10<sup>7</sup> $\Omega$ ・cm、研磨剤添加量1.0重量%、+30 $\mu$ c/g帯電した研磨剤を添加するとともに、+極性シリカ1重量%を添加したものをトナー層厚は0.7mg/cm<sup>2</sup>にて使用し、転写はローラ方式で転写電流20～30マイクロアンペアに設定した。尚、研磨剤の帯電量と添加量の規定は、研磨剤添加前と添加後の帯電量の比が1:1～1:0.5の範囲になるように帯電量及び添加量とした。

【0073】前記条件設定において、研磨剤の比電荷(Q/M)とトナー帯電量とを変化させ、画像形成状態を測定した。その結果を表4に示す。

【0074】

【表4】

研磨剤のQ/M	トナー帯電量 ( $\mu\text{C/g}$ )	研磨剤付着性	画像濃度
+50	+22	トナーから脱落	○
-50	+18	脱落せず	○
-100	+20	脱落せず	○
-150	+2	転写工程でトナーから分離	×

この表4から、研磨剤の帯電極性がトナーの帯電極性と  
同極性（研磨剤のQ/M：+50、トナー帯電量：+22）  
の場合は、トナーとの付着力が弱く、攪拌等により  
トナーからの脱落がおこり現像装置内に滞留し、研磨  
剤が現像装置内でトナーと攪拌され、トナーから固定  
された研磨剤をはぎ取り、規格外のトナーが増え、ト  
ナーの寿命に悪影響を及ぼす。

【0075】また、研磨剤の帯電極性がトナーの帯電  
極性と逆極性（研磨剤のQ/M：-50、トナー帯電  
量：+18、研磨剤のQ/M：-100、トナー帯電  
量：+20）の場合は、トナーとの付着において、物  
理的な力とは別に静電力的力が加わり、その付着力  
が強くなる。よって、トナーからの脱落が防止され  
良好な画像濃度を得ることができた。

【0076】また、研磨剤の帯電極性がトナーの帯電  
極性と逆極性が強すぎる（研磨剤のQ/M：-150、  
トナー帯電量：+2）と、トナー自体の帯電極性を  
逆にしまい良好な画像形成が出来なかった。また、  
転写工程において、転写電界との反発が大きくなり  
、良好な画像形成ができず、そして、トナーから分  
離して、研磨剤が感光体表面に残るために、転写残  
トナー回収過程において感光体表面を余分に研磨し  
て感光体の寿命が低下するとともに、現像装置内に  
回収された研磨剤が現像装置

内でトナーと攪拌され、また、トナーから固定され  
た研磨剤をはぎ取り、規格外のトナーが増え、トナ  
ーの寿命に悪影響を及ぼす。

【0077】

【発明の効果】以上説明したごとく本発明によれば、  
a-Siドラムを用いた画像形成装置において構成の  
簡単化や安全性を配慮しつつ、画像流れや‘かぶり’  
現象となることがなく鮮明画像を形成し得る重合ト  
ナー及び画像形成装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明が適用される画像形成装置を示す一  
実施例図である。

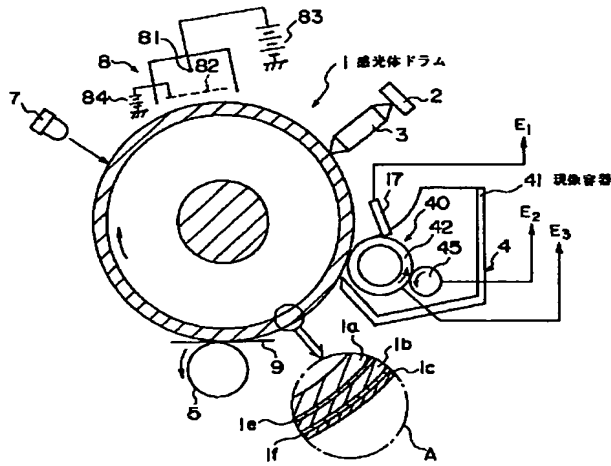
【図2】 現像容器内の構造を示す構成図である。

【図3】 研磨剤の体積固有抵抗測定方法を示す構  
成図である。

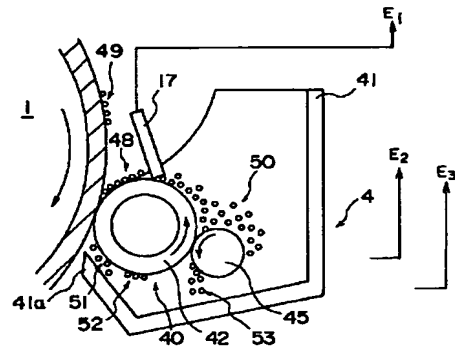
【符号の説明】

- 1 感光体ドラム
- 2 露光用ヘッド
- 4 現像ユニット
- 40 現像ローラ
- 41 現像容器
- 40 43 クリーニング部材
- 45 トナー供給ローラ

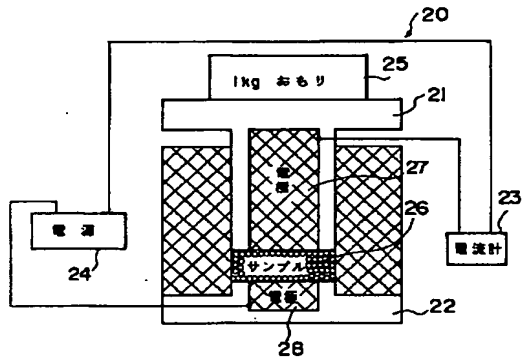
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 小沢 義夫  
三重県度会郡玉城町野篠704-19 京セラ  
株式会社三重玉城工場内

(72)発明者 向高 寿  
三重県度会郡玉城町野篠704-19 京セラ  
株式会社三重玉城工場内  
(72)発明者 巖島 圭司  
三重県度会郡玉城町野篠704-19 京セラ  
株式会社三重玉城工場内